

19. BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



BEST AVAILABLE COPY

12. Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 90 04 328.6
(51) Hauptklasse G02B 21/24
(22) Anmeldetag 14.04.90
(47) Eintragungstag 21.06.90
(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 02.08.90
(30) Priorität 16.05.89 AT A 1159/89
(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Aufrechtes Mikroskop
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Reichert-Jung Optische Werke AG, Wien, AT
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Louis, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 8183
Rottach-Egern; Pöhlau, C., Dipl.-Phys., 8500
Nürnberg; Lohrentz, F., Dipl.-Ing., 8130
Starnberg; Segeth, W., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
8500 Nürnberg

G 90 04 328.6
1.0.

14.04.90

29.280/70-R1

Reichert-Jung Optische Werke AG
Kernstorfer Hauptstrasse 219, A-1171 Wien/Österreich

Aufrechtes Mikroskop

Die Erfindung betrifft ein aufrechtes Mikroskop mit einer Grundplatte, einem von der Grundplatte wegstehenden Vertikalteil und einem vom Vertikalteil oberseitig wegstehenden Querhaupt, das zur Grundplatte mindestens annähernd parallel ausgerichtet und mit einem eine optische Achse definierenden Mikroskopobjektiv versehen ist und vorderseitig einen Einblicktubus aufweist, wobei sich das Vertikalteil vom Einblicktubus aus gesehen hinter der durch das Mikroskopobjektiv bestimmten optischen Achse befindet.

Aufrechte Mikroskope weisen im allgemeinen ein C-förmiges Stativ auf, das zum Benutzer des Mikroskops hin geöffnet ist. Das Stativ besteht aus einer Grundplatte, einem Vertikalteil und einem Querhaupt mit einem Objektiv und einem Einblicktubus.

14.04.002

Grundplatte, Vertikalteil und Querhaupt können zusammengeschraubt oder aus einem Stück hergestellt sein. Ein solches Stativ bietet einen bequemen Zugang zu einem Objektisch, der vom Vertikalteil wegsteht, sowie einen guten Zugang zum Objektiv und anderen für die Bedienung des Mikroskops wichtigen Elementen, wobei dieser Zugang von vorne sowie von den beiden Seiten des Mikroskops möglich ist.

Bei sehr kleinen Mikroskopen gibt es auch eine Ausbildung, bei der das Stativ auf der dem Einblicktubus abgewandten Seite offen ist. Dort sind auch der Objektisch und das Objektiv vom Benutzer des Mikroskops abgewandt.

Ganz allgemein besteht bei Mikroskopen ein Stabilitätsproblem, das dadurch entsteht, dass jede relative seitliche Verschiebung zwischen dem Objektiv und dem Objekt nach den optischen Gesetzen linear mit der Mikroskop-Vergrößerung, jede Abstandsänderung zwischen Objektiv und Objekt sogar mit dem Quadrat der Vergrößerung in den Einblicktubus übertragen wird.

Mikroskope sind also sehr erschütterungsempfindlich. Je nach der Wichtigkeit des mikroskopischen Verfahrens mit bspw. visuellem Einblick oder Fotografie mit einer Kamera oder sogar dem Erfordernis, Messungen durchzuführen, muss das Stativ, d.h. die Grundplatte, das Vertikalteil und das Querhaupt mit passendem Querschnitt dimensioniert bzw. auf einen schwingungsgedämpften Unterbau gestellt werden.

Bei immer grösseren zu prüfenden, zu fotografierenden oder zu messenden mikroskopischen Objekten, bei denen es sich z.B. um Wafer der Halbleiterindustrie mit Durchmessern von bspw. 100, 150 oder 200 mm, um Flüssigkristallplatten mit einer Grösse von z.B. 400 x 400 mm o.dgl. handeln kann, wird es immer schwieriger, mit entsprechend grossdimensionierten

Querschnitten der genannten Teile des Stativs oder durch geeignete Schwingungsdämpfung das Stabilitätsproblem zu lösen, weil durch die für solche grosse Objekte erforderlichen grossen Objektische der Abstand zwischen Objektiv/Objekt, d.h. optischer Achse und Vertikalteil zu gross wird.

Deshalb wurden bereits Lösungen vorgeschlagen, bei denen das Querhaupt an einer zur Grundplatte und zum Querhaupt mindestens annähernd senkrechten Brücke aufgehängt ist, wobei je ein säulenförmiges Vertikalteil links und rechts vom Objektisch und Objektiv -vom Einblicktubus aus gesehen- die Verbindung zur Grundplatte des Mikroskopstativs herstellen. Bei diesem Mikroskop ist also das Stativ aus Grundplatte, Vertikalteil und Querhaupt in einer Richtung und die Brücke zur Aufhängung des Querhauptes in einer dazu senkrechten Richtung ausgerichtet, so dass ein derartiges Mikroskop einen erheblichen Platzbedarf besitzt.

Bei einem anderen bekannten Mikroskop der gattungsgemässen Art ist das Querhaupt durch vier als Säulen ausgebildete Vertikalteile abgestützt, die links und rechts -vom Einblicktubus aus gesehen- vorne und hinten mit der Grundplatte verbunden sind.

Den zuletzt genannten bekannten Mikroskopen ist gemeinsam, dass sie den Manipulationsraum zwischen dem Objektisch/Objektiv einerseits und dem Einblicktubus bzw. Mikroskop-Benutzer andererseits frei von Säulen bzw. Vertikalteilen halten. Um die manipulierenden Hände des Mikroskop-Benutzers wirklich nicht zu stören, ist es jedoch notwendig, dass ein extrem breiter Manipulationsraum freibleibt; die säulenförmigen Vertikalteile links und rechts also seitlich weit aussen angeordnet sind. Diese Mikroskope sind deshalb -wie bereits erwähnt worden ist- sehr breit. Ausserdem sind sie in der Herstellung aufwendig.

304300

Desweiteren ist insbes. das mit einer Brücke zur Aufhängung des Querhauptes ausgebildete oben beschriebene Mikroskop bei grosser Länge des Querhauptes anfällig gegen Torsionsschwingungen der Brücke.

Deshalb liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein aufrechtes Mikroskop der eingangs genannten Art zu schaffen, das die oben erwähnten Mängel nicht aufweist, d.h. das einen gut zugänglichen Manipulationsraum aufweist und das bei einer guten Stabilität insbes. auch für relativ grosse Objekte ausgezeichnet geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zusätzlich zum Vertikalteil auf der Einblickseite der durch das Objektiv bestimmten optischen Achse ein weiteres Vertikalteil als Abstützung zwischen der Grundplatte und dem Querhaupt in oder nahe der Symmetrieebene des Mikroskops angeordnet ist, die durch die optische Achse und den Einblicktubus definiert ist, und dass dieses weitere Vertikalteil mit dem ersten Vertikalteil und dem Querhaupt eine Brücke bildet.

Dabei hat es sich als zweckmässig erwiesen, dass mindestens eines der beiden Vertikalteile als tragendes Vertikalteil mit relativ grossem Querschnitt ausgebildet ist. Das zweite Vertikalteil kann einen im Vergleich zum tragenden Vertikalteil kleinen Querschnitt besitzen und als vertikale Abstützung ausgebildet sein.

Das erste und das zweite Vertikalteil weisen vorzugsweise mindestens annähernd gleiche Querabmessungen auf. Dabei ist es möglich, dass die Grundplatte und das Querhaupt jeweils eine mindestens annähernd rechteckige Grundfläche aufweisen. Es ist jedoch auch möglich, dass die Grundplatte und das Querhaupt

9004828

FIG. 5

jeweils eine mindestens annähernd schiefwinkelig parallelogrammförmige Grundfläche besitzen.

Erfindungsgemäss wird das Stabilitätsproblem also dadurch gelöst, dass zusätzlich zum Vertikalteil eines üblichen normalen aufrechten Mikroskops, welches sich vom Einblicktubus aus gesehen hinter der durch das Mikroskopobjektiv bestimmten optischen Achse befindet, vor, d.h. auf der Einblickseite, dieser optischen Achse ein weiteres Vertikalteil in oder nahe der Symmetrieebene des Mikroskops angeordnet ist, die durch die optische Achse und den Einblicktubus definiert ist. Das zusätzliche Vertikalteil bildet zusammen mit dem ersten Vertikalteil und dem Querhaupt eine Brücke.

Im Sinne der Definition der Symmetrieebene durch das Objektiv und den Einblicktubus ist auch eine schräge Anordnung des Mikroskops, d.h. eine Ausbildung des Mikroskops mit einer schiefwinkelig parallelogrammförmigen Grundfläche seiner Grundplatte und seines Querhauptes möglich, wobei diese schräge Ausbildung des Mikroskops Vorteile bezüglich der Zugänglichkeit zum Objektiv bzw. Objektraum bieten kann.

Um nicht nur die Abstandsstabilität zwischen dem Objektiv und dem Objekt zu gewährleisten sondern auch horizontale Relativbewegungen zwischen dem Objektiv und dem Objekt zu verhindern, muss mindestens eines der beiden Vertikalteile, d.h. entweder das vordere oder das hintere Vertikalteil als stabile tragende Verbindungsstruktur zwischen der Grundplatte und dem Querhaupt ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das bei einem derartigen aufrechten Mikroskop üblicherweise vorhandene erste Vertikalteil als stabile tragende Konstruktion ausgebildet. Das erfindungsgemäss vorgesehene zweite Vertikalteil kann demgegenüber als einfache, jedoch mechanisch

9004328

ausreichend feste Abstützung von relativ kleinem Querschnitt ausgebildet sein.

Die erfindungsgemässe Ausbildung des Mikroskops bildet den Vorteil, dass man bei einem vorhandenen Mikroskop das zweite zusätzliche Vertikalteil einfach und daher kostengünstig anbringen kann. Desweiteren kann wegen der hohen Stabilität der Brückenausbildung auf grosse Querschnitte bei der Grundplatte, dem Vertikalteil und dem Querhaupt verzichtet werden. Als weiterer Vorteil ist anzusehen, dass Manipulationen bspw. am Einblicktubus, d.h. z.B. eine Verstellung seines Abstandes und/oder seiner Neigung, erleichtert sind, weil durch das vordere Vertikalteil ein unerwünschtes Hinunterdrücken des Querhauptes verhindert wird. Auch Zusatzgewichte über dem Objektiv, wie sie z.B. durch eine Fotokamera gegeben sein können, werden in vorteilhafter Weise wirksam abgestützt.

Bei einer genauen Analyse der Ergonomie stellt sich sogar heraus, dass es beim erfindungsgemässen Mikroskop praktisch keine Manipulation gibt, bei welcher die vordere Abstützung durch das zusätzliche Vertikalteil in oder nahe der genannten Symmetrieebene des Mikroskops tatsächlich stören würde. Bei grossen Objekten wie bspw. Wafarn, bei denen das Stabilitätsproblem akut wird, ist im Gegenteil ein Wechsel von der Seite sogar vorzuziehen, weil der Benutzer, d.h. der Beobachter am Mikroskop sitzen bleiben kann, und ausserdem das Objekt bei seitlichem Wechsel, der automatisch oder manuell erfolgen kann, vor Verschmutzung durch den Beobachter besser geschützt ist.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen aufrechten Mikroskops. Es zeigt:

9004328

14.04.007

- Fig. 1 eine Seitenansicht des aufrechten Mikroskops,
- Fig. 2 eine Ansicht des Mikroskops gem. Fig. 1 in Blickrichtung von oben, und
- Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht einer anderen Ausbildung des aufrechten Mikroskops.

Fig. 1 zeigt ein aufrechtes Mikroskop 14 mit einem C-förmigen Stativ aus Grundplatte 1, Vertikalteil 2 und Querhaupt 3. Die Grundplatte 1 und das Querhaupt 3 weisen einander mindestens annähernd entsprechende Grundflächengestalten auf. Vom Querhaupt 3 steht ein Mikroskopobjektiv 4 weg. Ausserdem ist am Querhaupt 3 ein Einblicktubus 5 vorgesehen.

Vom Vertikalteil 2 steht in die dem Grundteil 1 und dem Querhaupt 3 entsprechende Richtung und zu diesen mindestens annähernd parallel ein Objektisch 6 weg, auf dem ein Objekt 7 angeordnet ist. Auf dem Querhaupt 3 ist ausserdem eine Fotokamera 8 angeordnet. Durch das Mikroskopobjektiv 4 ist eine optische Achse 12 festgelegt.

Um die Stabilität des Mikroskops 14 im Vergleich zur Stabilität bekannter gattungsgemässer Mikroskope erheblich zu verbessern, ist das Mikroskop 14 mit einem zweiten Vertikalteil 10 ausgebildet. Das zweite Vertikalteil 10 steht wie das erste Vertikalteil 2 von der Grundplatte 1 weg, so dass durch die beiden Vertikalteile 2 und 10 und das Querhaupt 3 eine Brücke für das Mikroskopobjektiv 4 gebildet wird.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass nicht nur das erste Vertikalteil 2 in der durch das Mikroskopobjektiv 4 und den

000

14.04.90

Einblicktubus 5 festgelegten Symmetrieebene 13 des Mikroskops 14 angeordnet ist, sondern auch das zweite Vertikalteil 10. Die Fig. 2 verdeutlicht auch, dass die Grundplatte 1 und das Querhaupt 3 zumindest annähernd dieselbe Grundflächengestalt aufweisen.

Mit strichlierten Linien ist in dieser Figur der Objektisch 6 angedeutet. Bei dem Mikroskop 14, wie es in Fig. 2 schematisch angedeutet ist, weist sowohl das Vertikalteil 2 als auch das Vertikalteil 10 jeweils eine rechteckige Querschnittsform auf, wobei das Vertikalteil 2 die primäre Tragfunktion für das Querhaupt 3 übernimmt und aus diesem Grunde eine grössere Querschnittsfläche aufweist als das zweite Vertikalteil 10, das zur Unterstützung der Stabilität des Mikroskops 10 dient und im Vergleich zum ersten Vertikalteil 2 eine kleine Querschnittsfläche besitzt.

Aus Fig. 2 ist auch deutlich ersichtlich, dass das zweite Vertikalteil 10 in bzw. mindestens nahe der Symmetrieebene 13 des Mikroskops 14 angeordnet ist.

Fig. 3 verdeutlicht eine Ausbildung des Mikroskops 14, die sich von der in Fig. 2 angedeuteten Ausführungsform insbes. dadurch unterscheidet, dass sowohl die Grundplatte 1, als auch das Querhaupt 3 nicht mit rechteckiger Grundfläche, sondern mit einer schiefwinkelig parallelogrammförmigen Grundfläche ausgebildet sind. Entsprechend sind auch das erste Vertikalteil 2 sowie das zweite Vertikalteil 10 mit einer passenden schiefwinkelig parallelogrammförmigen Grundfläche ausgebildet.

Mit der Bezugsziffer 4 ist auch in dieser Figur das vom Querhaupt 3 nach unten wegstehende Mikroskop-Objektiv bezeichnet, unter welchem sich der mit dünnen strichlierten Linien angedeutete Objektisch 6 befindet. Am Querhaupt 3 ist

14.04.90,

der Einblicktubus 5 vorgesehen. Durch den Einblicktubus 5 und das Mikroskop-Objektiv 4 wird auch bei dieser Ausbildung die Symmetrieebene 13 festgelegt, wobei sowohl das erste Vertikalteil 2 als auch das zweite Vertikalteil 10 in der oder mindestens annähernd in der Symmetrieebene 13 liegen.

14.04.0010

29.280/70-R1

) Reichert-Jung Optische Werke AG
Hernalser Hauptstrasse 219, A-1171 Wien /Österreich

A n s p r ü c h e :

-) 1. Aufrechtes Mikroskop mit einer Grundplatte (1), einem von der Grundplatte (1) wegstehenden Vertikalteil (2) und einem vom Vertikalteil (2) oberseitig wegstehenden Querhaupt (3), das zur Grundplatte (1) mindestens annähernd parallel ausgerichtet und mit einem eine optische Achse (12) definierenden Mikroskop-Objektiv (4) versehen ist und vorderseitig einen Einblicktubus (5) aufweist, wobei sich das Vertikalteil (2) vom Einblicktubus (5) aus gesehen hinter der durch das Mikroskop-Objektiv (4) bestimmten optischen Achse (12) befindet,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zusätzlich zum Vertikalteil (2) auf der Einblickseite der durch das Objektiv (4) bestimmten optischen Achse (12) ein weiteres Vertikalteil (10) als

Abstützung zwischen der Grundplatte (1) und dem Querhaupt (3) in oder nahe der Symmetrieebene (13) des Mikroskops angeordnet ist, die durch die optische Achse (12) und den Einblicktubus (5) definiert ist, und dass dieses weitere Vertikalteil (10) mit dem ersten Vertikalteil (2) und dem Querhaupt (3) eine Brücke bildet.

2. Aufrechtes Mikroskop nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eines der beiden Vertikalteile (2, 10)
als tragendes Vertikalteil mit relativ grossem
Querschnitt ausgeführt ist.
3. Aufrechtes Mikroskop nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zweite Vertikalteil (10) einen im Vergleich zum
tragenden Vertikalteil (2) kleinen Querschnitt aufweist
und als vertikale Abstützung ausgebildet ist.
4. Aufrechtes Mikroskop nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste und das zweite Vertikalteil (2, 10)
mindestens annähernd gleich breit sind.
5. Aufrechtes Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Grundplatte (1) und das Querhaupt (3) jeweils
eine mindestens annähernd rechteckige Grundfläche
aufweisen.

12

6. Aufrechtes Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (1) und das Querhaupt (3) jeweils eine mindestens annähernd schiefwinklig parallelogrammförmige Grundfläche aufweisen.

9004328

14.04.90

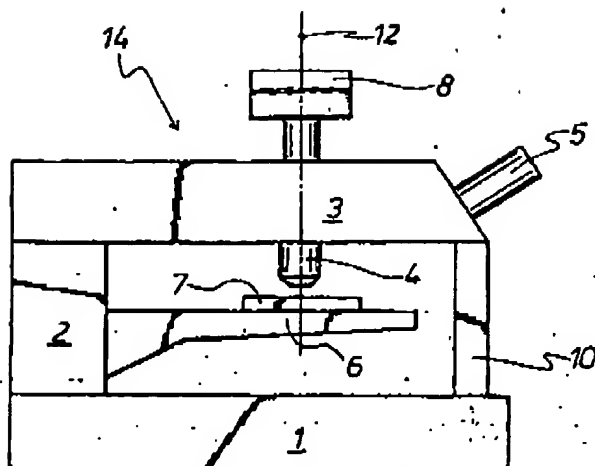


FIG. 1

04.90

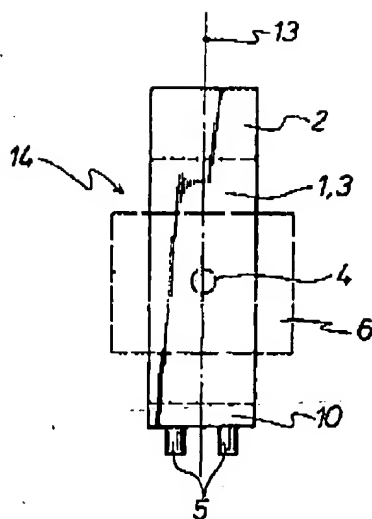


FIG. 2

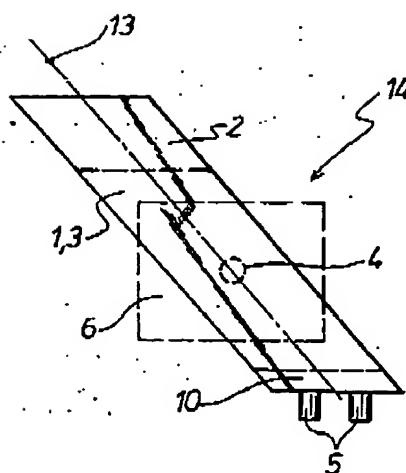


FIG. 3

10:328

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.